CL3601B 三相交直流仪表检验装置

使 用 说 明 书

UnRegistered

深圳市科陆电子科技股份有限公司

2008 年 06 月 20 日

目 录

1 概述 3
2 主要技术指标 4
2.1 交流电压输出与测量 ..... 错误！未定义书签。
2.2 交流电流输出与测量 ..... 错误！未定义书签。
2.3 功率输出与测量 ..... 错误！未定义书签。
2.4 相位输出与测量 ..... 错误！未定义书签。
2.5 功率因数输出与测量 ..... 错误！未定义书签。
2.6 频率输出与测量 ..... 错误！未定义书签。
2.7 谐波设置 ..... 错误！未定义书签。
2.8 直流电压输出 ..... 错误！未定义书签。
2.9 直流电流输出 ..... 错误！未定义书签。
2.10 直流电压测量 ..... 错误！未定义书签。
2.11 直流电流测量 ..... 错误！未定义书签。
2.12 其它参数 ..... 错误！未定义书签。
2.12.1 工作电源 ..... 错误！未定义书签。
2.12.2 体积和重量 ..... 错误！未定义书签。
3 结构 4
3.1 系统组成 6
3.2 前面板接线说明 7
4 操作说明 7
4.1 主界面 7
4.2 交流源设置界面 9
4.3 交流源输出界面 11
4.4 谐波设置界面 13
4.5 直流源设置与输出界面 16
4.6 系统设置界面 18
附录 A CL3601B 三相交直流仪表检定装置的配置 21

UnRegistered

1 概述

CL3601B 三相交直流仪表检定装置是深圳市科陆电子科技股份有限公司生产的新一代智能化校验装置,《GB/T 7676-1999 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件》、《JJG 124-93 电流表电压表功率表及电阻表检定规程》、《SD110-83 电测量指示仪表检验规程》、《JJG（电力）01-94 电测量变送器检定规程》、《JJG 603-89 指针式频率表检定规程》、《JJG 440-86 工频单相相位表检定规程》等标准和规程的要求，并且具有以下鲜明的特点:

——功能强大，配合 PC 管理软件，可以校验常用各种电测量指示仪表、工频数字仪表、电测量变送器和直流标准电压电流源。

——测量范围极宽，可以涵盖常用仪表的各种量限。

——具有仪表校验、变送器校验、电能表校验三套功能强大的校验软件，校验过程自动化程度高，仪表校验半自动，变送器校验全自动。操作界面直观形象，易于理解，操作简捷方便，无须具备专业计算机知识。

——既可使用计算机工作，又可脱离计算机工作采用专用键盘对功率源进行操作。

——标准表保持独立形态，便于送检。

——采用 6.4 英寸真彩液晶显示屏，全中文显示，界面清晰简捷，操作方便，视觉效果极好。

——采用先进的交流标准源设计技术，DDS 数字波形合成，电压、电流、相位、功率采用独特的可选择性的数字闭环技术，使标准源输出快速、准确、稳定。

——本装置内部的标准表、直流标准源、交流功率源均可软件校准，既方便快捷，又稳定可靠，克服了开箱硬件校准的一切弊端。

——检定仪表时，可根据需要或被检表的实际情况选择适合的执行标准，使得检定结论更加符合实际，避免了因此产生的各种问题。

——装置内部建立有与用户信息有关的各种参数库，最大限度地减少了操作人员的录入工作量。

——自动故障检测，可防止误操作对功率源的损害。

——可分相设置三相电压、三相电流的谐波、谐波次数为 2-21 次，谐波含量和相位均可设置。

——频率的分辨力可达 0.001Hz，相位的分辨力可达 0.01°，比国内同类设备提高一个数量级。

本装置的基本功能是仪表检定，电测量变送器和电能表检定功能为选件。

CL3601B 是 CL3600 系列产品中的一种，是原 CL3601 的升级版本。该系列产品包括以下型号,同时各型号包括 0.02 级和 0.05 级两个等级:

CL3601B 三相交直流仪表检定装置;

CL3602B 三相交流仪表检定装置;

CL3601B 是 CL3600 系列产品中功能最全的一种，其他型号各取 CL3601 功能的一部分，其技术指标与 CL3601B 相同。本说明书是 CL3601B 的说明书，其它同系列型号产品可参阅使用。

本系列产品的软件可能会升级，升级后的操作可能会有变动，变动后会给出说明。

Unregistered

2 主要技术指标

2.1 出交流电压输出与测量

单相：1.5V/3V/7.5V/15V/30V/75V/100V/150V/300V/600V

三相：30V/75V/100V/150V/300V/600V/1000V

调节范围：0—120%RG

调节细度：0.01%RG

输出稳定度：0.01%/2min

输出负载能力： 1.5V—15V，最大输出电流 2A。

30—600V，最大负荷 50VA。

测量准确度：0.05%RG/0.02%RG

测量分辨率：0.001%RG

2.2 交流电流输出与测量:

单相：25mA/50mA/100mA/250mA/500mA/1A/2.5A/5A/10A/25A/50A/100A。

三相：25mA/50mA/100mA/250mA/500mA/1A/2.5A/5A/10A/25A/50A。

调节范围：（0—120）%RG

调节细度：0.01%RG

输出稳定度：0.01%/2min

输出负载能力：25mA—500mA， 最大负载压降 35V;

1A-50A ，最大负荷 50VA。

测量准确度：0.05%RG/0.02%RG

测量分辨率：0.001%RG

2.3 交流功率输出与测量

有功功率测量准确度:0.052%RG/0.02%RG (0.05A--100A,30V--600V,PF≥0.5)

无功功率测量准确度:0.1%RG/0.05%RG (0.05A--100A,30V--600V,PF≥0.5)

分辨率：≤0.001%RG

输出稳定度：0.01%/2min

2.4 交流相位输出与测量

移相范围：0.00^0--359.99^0 调节细度：0.01^0

测量准确度： 0.01^0 测量分辨率：0.001^0

UnRegistered

2.5 功率因数输出与测量

输出范围：-1.0000 -- 0.0000 -- +1.0000

测量准确度：0.0001

2.6 频率输出与测量

频率范围：45.000HZ--65.000Hz　　调节细度：0.001Hz

测量分辨率：0.001Hz　　测量准确度：0.005Hz

2.7 谐波设置

谐波次数：2--21 次

设置细度：0.1%(相对于基波)

谐波含量：电压 2--4 次≤21％(相对于基波)，5--21 次≤10％

电流 2--21 次≤40％(相对于基波)

2.8 输出直流电压

量限：75mV/1V/1.5V/3V/7.5V/15V/30V/75V/150V/300V/600V/1000V

调节范围：(0--110)%RG

调节细度：0.002%RG

稳定度：75mV--1V，0.01%/min；3V--1000V，0.002%/min;

准确度：75mV--1V，0.05%/RG；3V--1000V，0.01%/RG;

纹波含量：75mV--100V：　≤2mVrms;

100V 以上：≤10mVrms。

负载能力：75mV--1V：最大输出电流 30 mA;

3V--100V：最大输出电流 200mA;

100V 以上：最大负荷 20W。

2.9 输出直流电流

电流量限：3μA/10μA/30μA(30μA 量限及以下为检流计而设计，须用检流计进行检验)

100μA/300μA/1mA/3mA/10mA/30mA/100mA/300mA/1A/3A/5A/10A/30A

设定值范围：自动量限为 0μA～33A；手动量限为 0～110%RG。

调节步进值：0.002%RG

电流误差最大值(输出值在 10%RG～ 110%RG 之间)

UnRegistered

30uA 量限及以下: 0.03%RD+0.02%RG;

100uA 以上至 1A 量限: 0.012%RD+0.008%RG;

1A 量限及以上: 0.03%RD+0.02%RG。

输出稳定度（1 分钟）: ≤准确度指标的 20%（0.02%，30uA 以下）;

注意：输出 30μA 量限及以下的电流时，不能输出电压。

自动关闭设置: 0μA～11A 连续输出，不自动关闭;

11.0001A～33A 输出 10 分钟后自动关闭。

最大负载电压: 3～30μA 量限: 9V; 100～300μA 量限: 20V;

1mA～300mA 量限: 40V; 1A 量限: 15V;

3A 量限: 7.5V; 5A 量限: 5V;

10A 量限: 3V; 30A 量限: 1.5V。

2.10 直流电压测量

量限: 100mV/1V/10V/100V/1000V;

测量范围: 0V--1100V; 测量准确度: 0.01%RG;

测量分辨率: 0.002%RG; 输入阻抗: 约 10MΩ。

2.11 直流电流测量

量限: 1mA/10mA/100mA/1A/5A/30A;

测量范围: 0A--33A;

测量准确度: 1mA--100mA: 0.02%RG;

1A--5A: 0.05%RG;

30A: 0.1%RG;

测量分辨率: 0.002%RG;

2.12 其它参数:

工作电压: AC220V±10%; 频率: 50Hz±10%。

3 结构

3.1 系统组成

本装置由 CL306B 型程控三相功率源、CL3112（0.05 级 CL311V2）型多功能标准表、CL6019 型程控直流功率标准源、台体控制器、计算机和台体组成。

UnRegistered

3.2 前面板接线说明

本装置三相功率源的 A 相具有较宽的电压量限和电流量限，校验交流电压表、电流表、单相功率表、相位表、单相功率因数表、频率表等单相仪表时，电流线路应接到“交流电流输出”端钮的 A 相。额定电压大于 18V 的电压线路应接到“三相交流电压输出”的 A 相，为保证测量精度，额定电压小于或等于 18V 的电压线路应接到“单相交流电压输出”插孔，应采用如图 4 所示的四线接法，以消除引线电阻的影响。如果对精度要求不是很高也可以接到”三相交流电压输出”端钮。

校验三相功率表、三相功率因数表时，电流线路应接到“交流电流输出”端钮，电压线路应接到“三相交流电压输出”端钮。

校验同步表时，表上接发电机电压的端钮 U_a、U_b、U_c 应分别接到装置“三相交流电压输出”端钮 U_A、U_N、U_C 上，表上接电网电压的端钮 U_a’、U_b’应分别接到装置“市电 100V”端钮 A’、B’上。

校验 30μA 及以下直流电流表时，被检表应接到“直流电流输出 30μA MAX”插孔；校验＞30μA~300mA 直流电流表时，被检表应接到“直流电流输出 0.3A MAX” 插孔；校验 300mA 以上直流电流表时，被检表应接到“直流电流输出 30A MAX”端钮。

校验 75 mV 直流毫伏表时，被检表应接到“直流电压输出 1V MAX”插孔，且采用四线接法；校验 1.5V 及以上直流电压表时，被检表应接到“直流电压输出 1000V MAX”插孔，电压小于或等于 15V 时，应采用四线接法，大于 15V 时可采用二线接法。

测量外部直流电压、电流时，将电压接到“直流电压测量”端钮，将电流接到“直流电流测量”端钮。

UnRegistered

4 操作说明

台体主要作为交直流标准源，可以提供升源、设置电压电流幅值相位、2-21 谐波设置、直流源操作联机测试等工作可以使用本机操作，又可使用计算机操作，数据管理由计算机进行。本说明书只介绍本机操作方法。仪表校验计算机软件、电能表校验计算机软件、变送器校验计算机软件均属选件，操作方法见其使用说明。

4.1 主界面

开机后液晶显示器即出现——图 4 所示主界面。主界面上有 6 个菜单项。菜单项的选择方法是：按下面对应的功能键 F1-F6 即可进入相应的界面进行操作。

画面上的“交流源”：对应功能按键 F1，单击一下即可进入交流源设置界面

如图 6。

“直流源”对应功能键 F2，单击进入直流源设置与输出界面如图 12。

图 4 主界面

“联机直流源”对应按键 F3，单击即可提示联机 CL6019 是否成功，联机成功提示“直流源已联机”，失败提示“直流源未联机”，如果提示 CL6019 未联机，可按下“联接直流源”按钮 F3，再次联机。如果再次联机失败，说明设备有故障，需要修理。

“联机交流源”即联机 CL306B 交流源，对应按键 F4，使用方法如“联机直流源”，CL306B 联机失败的几率极小。

“联机标准表” 即联机 CL3112 标准表对应按键 F5，使用方法如“联机直流源”。

联机提示如图 5:

UnRegistered

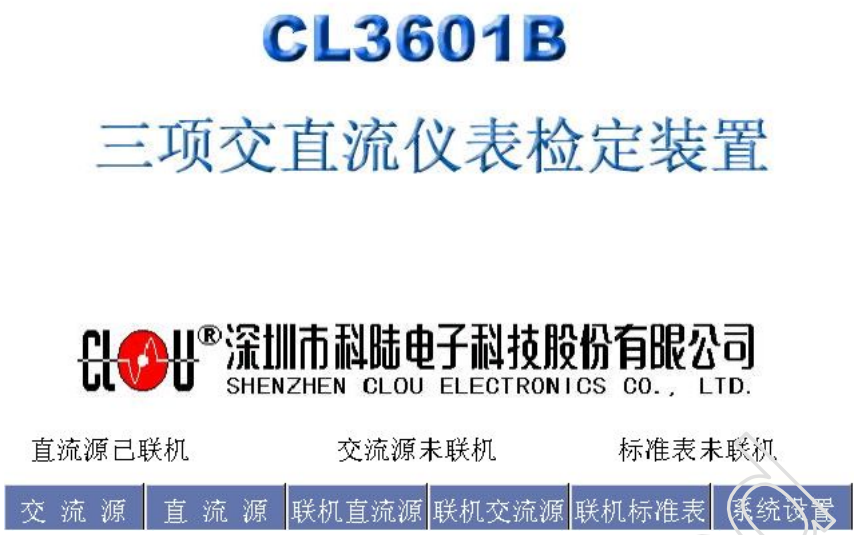

图 5 主界面——联机提示

4.2 交流源设置界面

在主界面，按下对应交流源的 F1 按钮，可以进入交流源设置界面—图 6:

在图 6 所示交流源输出设置界面，可以对输出方式、相别、电压、电流、相角、功率因数等进行设置。

4.2.1 输出方式设置

用 Tap 键使光标移动到输出方式窗口，按向上或向下方向键选择所需输出方式，按 Enter 键确认。可选择的输出方式有：三相四线、三相三线。校验三相功率表时，选择的输出方式应与被检表的接线方式一致。

系统默认的输出方式是“三相四线有功”。

4.2.2 电压、电流设置

用 Tap 键使光标移动到所需设置的电压或电流窗口，可以使用向上或向下方向键选择所需输出方式，按 Enter 键确认；也可以使用数字键盘手动输入所需电压电流的幅值。

Ua 可选的电压幅值有：3V、15V、100V、220、，300V、600V；Ub/Uc 可选的电压幅值有：100V、220、，300V、600V。

Ia 可选的电流幅值：1A、5A、10A、50A、100A；Ib/Ic 可选电流幅值：1A、5A、10A、50A。

默认电压值是 100V，电流值是 1A。

4.2.3 相角——功率因数设置

用 Tap 键使光标移动相角窗口，使用向上或向下方向键选择所需功率因数，按

UnRegistered

Enter 键确认。功率因数 cosφ或 sinφ的显示值后带有后缀 L 或 C，系统按以下原则确定 L、C：当φ在Ⅰ、Ⅲ象限时，加后缀 L，在Ⅱ、Ⅳ象限时，加后缀 C。

功率因数的可选值为：1.0、0.5L、0.866L、0.5C、0.866C;

cosφ的默认值是 1。

4.2.4 频率设置

用 Tap 键使光标移动相角窗口，使用向上或向下方向键选择所需功率因数，按 Enter 键确认；也可以使用数字键盘手动输入所需电压电流的幅值。

频率的可选值：45Hz、50Hz、55Hz、60Hz、65Hz；频率的默认值为：50Hz。

4.2.5 相别——合元分元设置

用 Tap 键使光标移动相角窗口，使用向上或向下方向键选择所需相别方式，按 Enter 键确认。利用此功能可以对三相功率表进行分元件试验、对三相电能表进行不平衡负载试验。进行分元件试验时，三相电压照常输出，输出电流有所选择。如果按下“合元”按钮，将输出三相电流；如果按下“A 元”按钮，只输出 A 相电流；“B 元”、“C 元”与此同理。

相别方式有：A 元、B 元、C 元、合元;

相别的默认值为：合元。

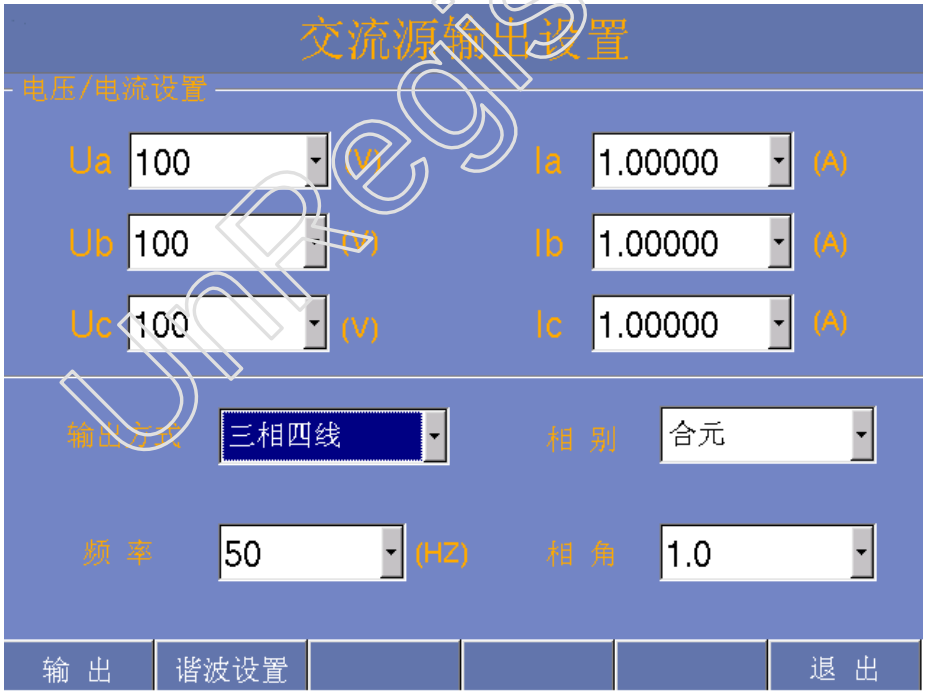

图 6 交流源设置界面

输出（升源）F1：当确定好设置以后可按 F1 即可控制 CL306 交流源输出，进入交流源输出界面，接线方式三相四线—图 7，接线方式为三相三线—图 8;

UnRegistered

谐波设置 F2：需要设置谐波时使用，按 F2 即进入谐波开关设置—9，谐波含量设置—图 10，谐波相位设置—图 11;

4.3 交流源输出界面

在交流源设置界面—图 5，按下对应输出的 F1 键，伴随 CL306 交流源的输出即进入交流源输出界面—图 6，图 7。

在交流源输出界面显示以下电量的实测值：三相电压 Ua、Ub、Uc；三相电流 Ia、Ib、Ic；阻抗角φ；功率因数 cosφ、sinφ；频率 f；三相有功功率 Pa、Pb、Pc 和总功率ΣP；三相无功功率 Qa、Qb、Qc 和总无功功率ΣQ；三相视在功率 Sa、Sb、Sc 和总视在功率ΣS；调节类型及调节比例等。

输出方式不同，显示方式也有所不同。例如，当输出方式为三相四线有功时如图 7，上述项目全部显示。当输出三相三线有功时如图 8。

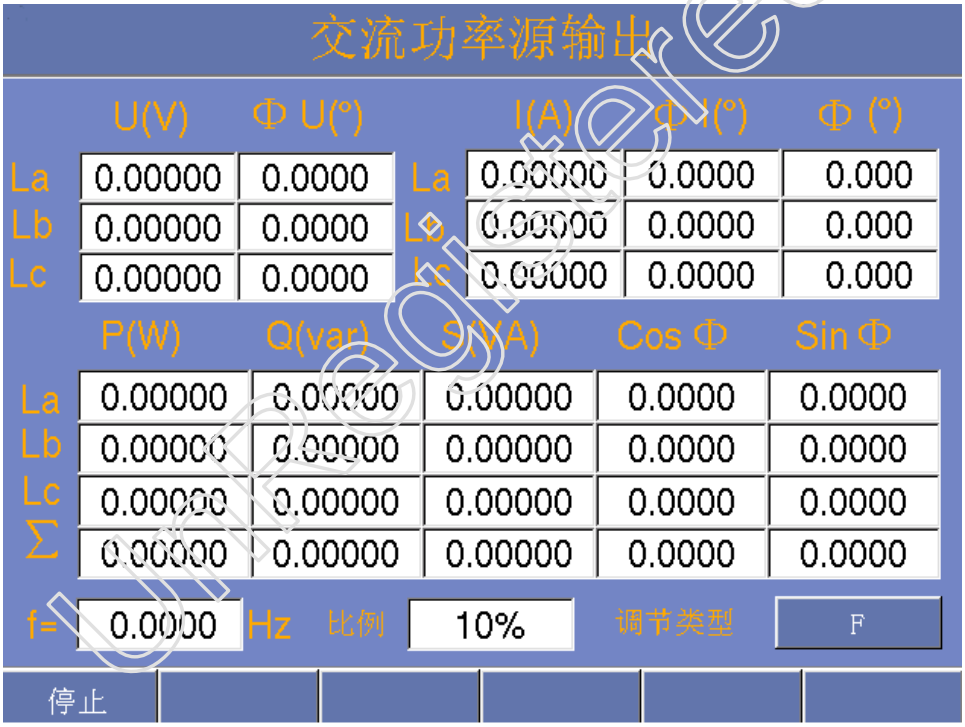

图 7 交流功率源输出界面——三相四线

Unregistered

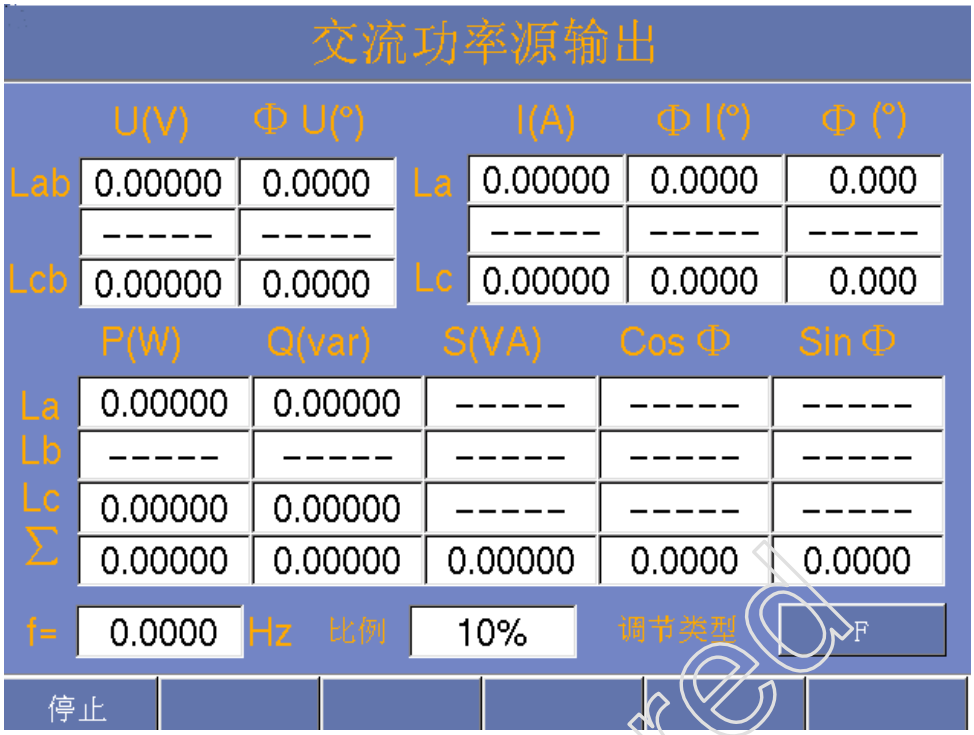

图 8 交流功率源输出界面----三相三线

在交流功率源输出界面可以使用数字键盘对电压、电流、功率因数、相角进行在线细度调节，说明如下:

(a) 按 “U↑↓”、“I↑↓”、“φ↑↓”、“f↑↓” 键选择要调节的项目，在默认方式下，是对功率因素进行调节：如要对三相电压进行调节按数字键盘 “U↑↓”，液晶屏上对应的调节类型变为 U，继续按则为 Ua，再按为 Ub，再按为 Uc，再继续按转回 U 一次类推：如表 1。

表 1 4L 界面调节量显示

功能键	调节量显示值				
	默认： Σ	相别： A	相别： B	相别： C	默认： Σ
U↑↓	U	Ua	Ub	Uc	U
I↑↓	I	Ia	Ib	Ic	I
φ↑↓	φ	φa	φb	φc	φ
f↑↓	f	f	f	f	f

表 2 3L 界面调节量显示

功能键	调节量显示值			
	默认： Σ	相别： A	相别： C	默认： Σ
U↑↓	U	Uab	Ucb	Ua
I↑↓	I	Iab	Icb	Ia
φ↑↓	φ	φab	φcb	φa

UnRegistered

f↑↓	f	f	f	f

(b) 当选定好要调节的相以后，可以使用其他数字键进行粗、中、细、微调节，对应按键细度：如表 2。

表 3 细度显示

功能键	细度显示值
1↑	10%
2↑	1%
3↑	0.1°
4↓	10%
5↓	1%
6↓	0.1°
7↑	0.01%
0↓	0.01%

(c)液晶屏幕上显示的“比例”值与**“调节类型”**有关，即**“U↑↓”**键、**“I↑↓”**键、**“φ↑↓”**键、**“f↑↓”**键 4 个功能键的操作有关，其关关系见表 1 和表 2。

(d) 连续按**“U↑↓”**键、**“I↑↓”**键、**“φ↑↓”**键其中的一个，在以下 4 种功能之间切换：A、B、C、Σ，含义分别为：A 相调节、B 相调节、C 相调节、三相统调。

（e）调节细度：频率的调节为 0.001Hz、0.01Hz、0.1Hz、1 Hz；φ的调节细度为 0.01°、0.1°、1°、10°。如果调节后，φ>=360º 或φ<0º，则系统会自动计算，使其在 0º – 360º 范围内。

停止(关源)F1: 当确定关闭电源输出时可按 F1 关闭交流源即返回—图 5 交流源设置界面;

4.4 谐波设置界面

4.4.1 谐波开关设置

在交流源设置界面—图 6,按下对应输出的 F2 键,即进入谐波开关设置界面,如图 9;

UnRegistered

图 9 谐波开关设置界面

使用左右键进行各项电压电流的选择；使用 Tap 键进行各次开关的选择，用 Enter 确定是否打开该次谐波的开关；例如想打开 Ia 的第 7 次谐波，方法如下：用向左方向键选到 Ia，然后使用 Tap 键选择第 7 次按 Enter 键确认，在按 F5 进行保存即可；

4.4.2 谐波含量设置

在图 9 谐波开关界面下，按 F2 进入到如图 10 谐波含量设置界面：

UnRegistered

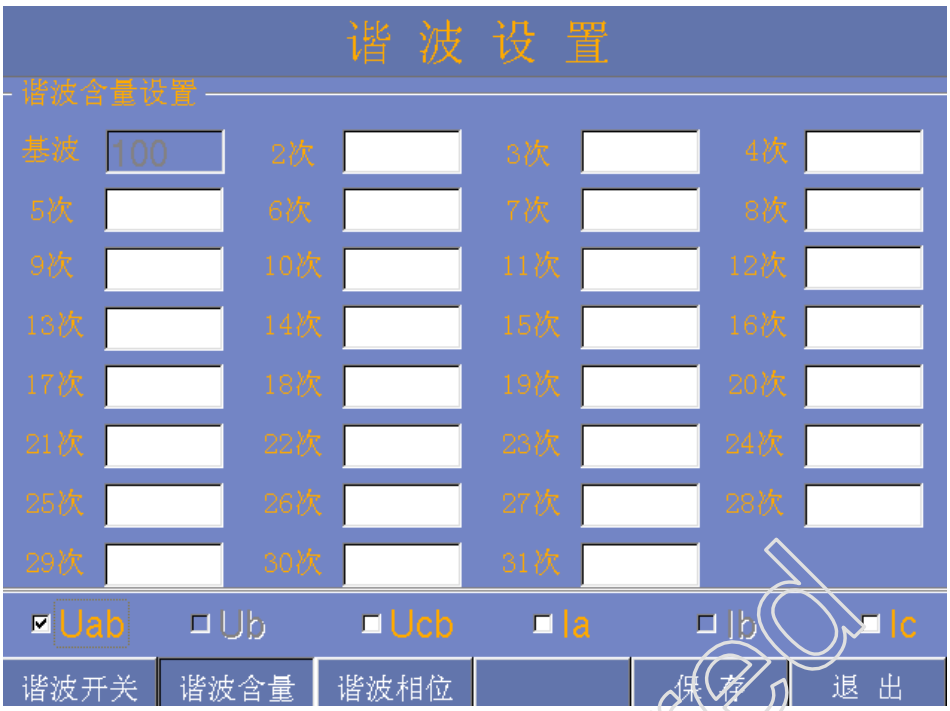

图 10 谐波含量设置界面

在这里可以设置 2~21 谐波，前面谐波开关打开了 Ia 的第 7 次谐波，在这里设置它的谐波含量方法如下：使用向左键选择到 Ia，使用 Tap 键让光标聚焦到 7 次，用数字键输入 20，然后保存；这样就给 Ia 第 7 次谐波设置了 20%的谐波含量。

说明：只有在谐波开关选择打开的项在这里设置才会有效，如果开关没有打开在标准表中是读不到谐波的。

4.4.3 谐波相位设置

在图 9 或图 10 界面下按 F3 即进入到谐波相位设置界面，这个界面的操作方法如谐波含量设置。

Unregistered

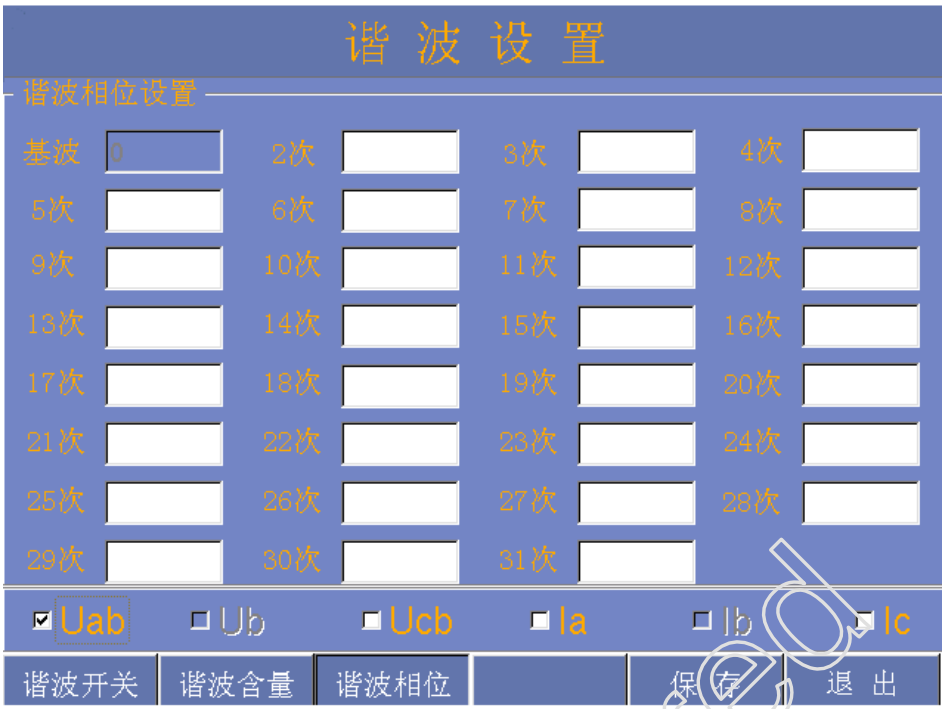

图 11 谐波相位设置界面

说明：保存键，一次可以保存谐波开关、谐波含量设这、谐波相位设置三个界面的全部值，所以不用设置一个界面保存一次。例如：设置 Ub 第 3 次谐波，谐波含量 10%,谐波相位 20%，操作方法如下：在谐波开关设置界面选择 Ub 打开第 3 次谐波，在按 F2 进入谐波含量设置界面同样选择 Ub，用 Tap 键使光标聚焦到 3 次，用数字键输入 10，在按 F3 进入谐波相位设置界面选择 Ub，用 Tap 键使光标聚焦到 3 次，用数字键输入 20，在按 F5 保存，则设置成功。

在谐波设置的三个界面中的任意一个都可以按 F6 退出到交流源设置界面图 6。

4.5 直流源设置与输出界面

在图 4 主界面下按 F2 键进入图 12 直流源设置与输出界面:

Unregistered

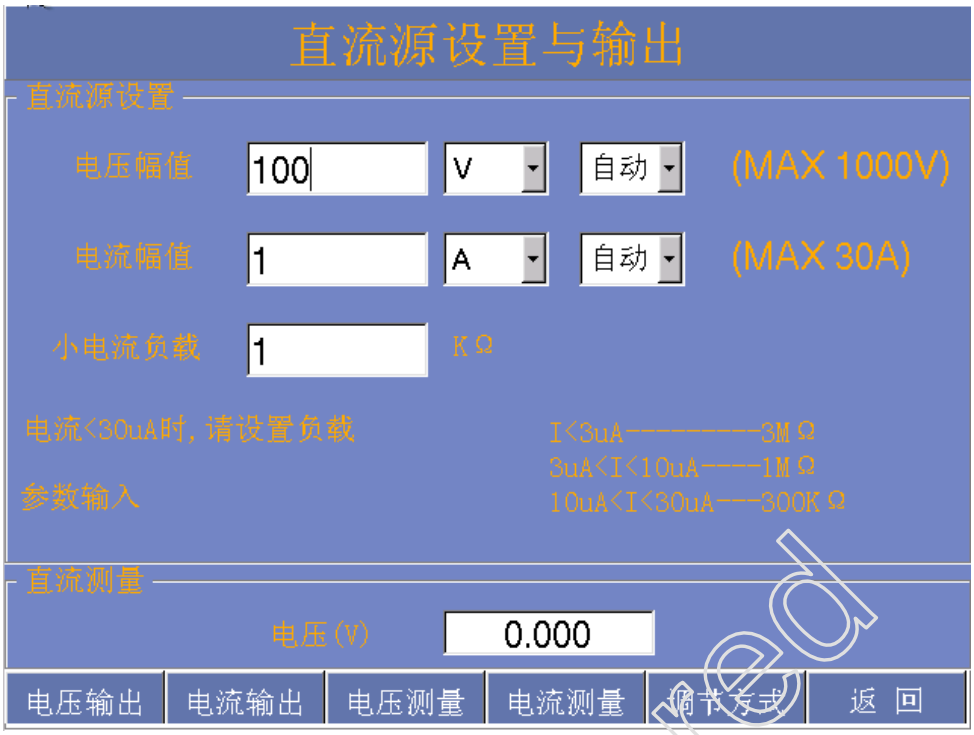

图 12 直流源设置与输出界面

在直流源设置与输出界面可以设置直流电压及电流值，如果输出小电流可以选择输出小电流负载，以保证输出的准确度。

电压电流可以同时输出也可以选择性单独输出。

4.5.1 电压、电流设置及输出

使用 Tap 键使光标移动到需要设置的项，用数字键输入要设定的电压、电流值，使用向下向上方向键选择单位，按 Enter 键确认选择；选择如果输入错误使用方向键把光标移动到错误位置的前面按 Del 键进行错误删除(Del 键每次删除一个字符)。

设置成功后便可以输出：F1 电压输出，输出电压后 F1 键显示“电压关闭”

F2 电流输出，输出电流后 F2 键显示“电流关闭”。

电压幅值最大为：1000V；电流最大幅值为：30A;

电压默认输出值为 100V；电流默认值为 1A；小电流负载默认值为 1K;

直流电压和电流的调节与交流一样，调节方式(电流或者电压或者进行参数输入)通过 F5 键进行切换

电压电流同时输出时状态如图 13:

Unregistered

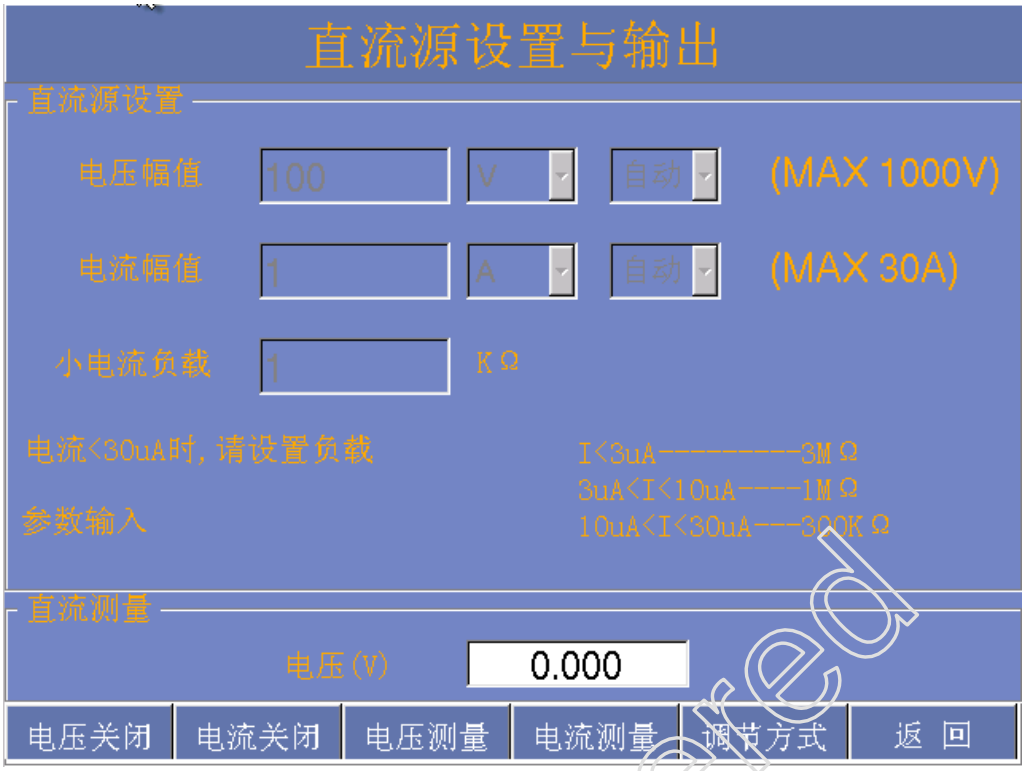

图 13 直流源设置与输出界面

4.5.2 电压、电流测量

使用 F3 选择电压测量；F4 电流测量。测量时电压电流不能同时进行。按 F6 返回到主界面。

4.6 系统设置界面

4.6.1 系统参数设置

在主界面按 F6 进入系统设置界面如图 14:

UnRegistered

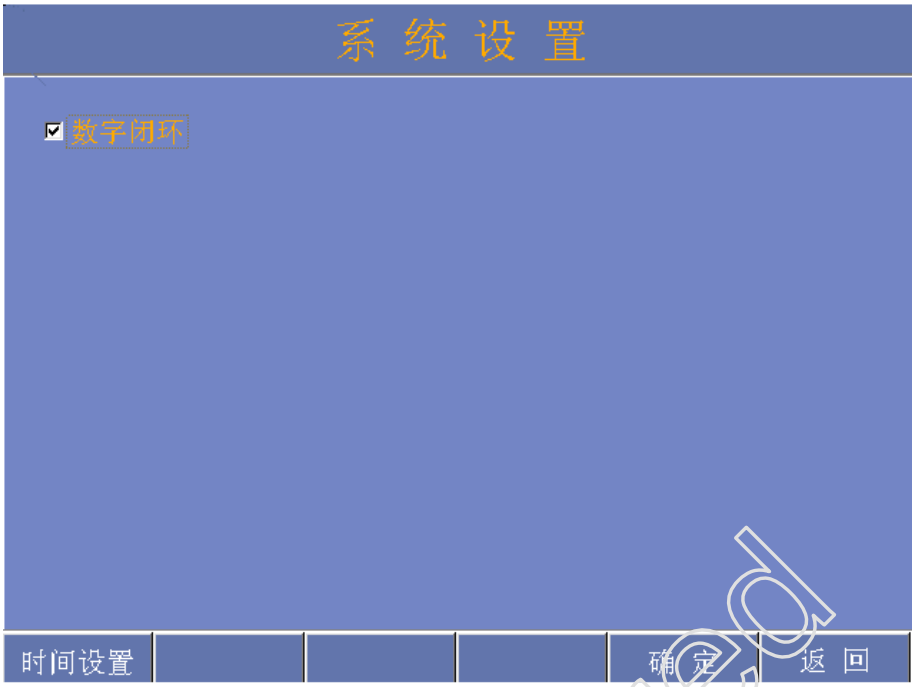

图 14 系统设置界面

在系统设置界面可以设置是否使用数字闭环，使用 Tap 键使光标聚焦到数字闭环处按 Enter 键确认选择，再按 F5 确定保存；

F1 键对应进入时间设定界面如图 11;

F6 退出到主界面如图 4。

4.6.1 时间设置

在系统设置界面按 F1 键对应进入时间设定界面如图 15:

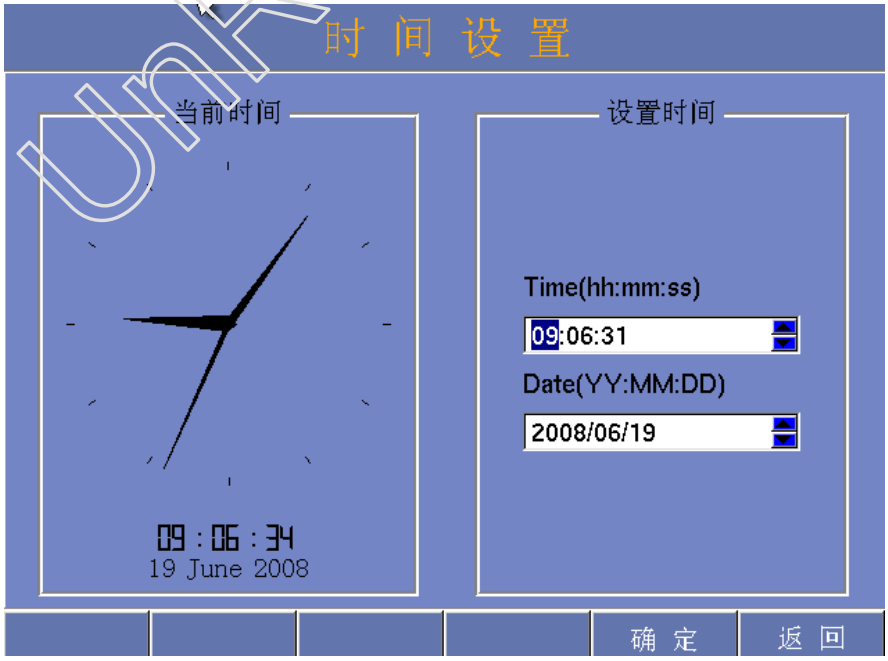

图 15 系统设置—时间设置界面

UnRegistered

用 Tap 进行时间和日期的选择，如现在光标聚焦再时间上则按 Tap 键光标会聚焦到日期的设置上。

可以使用数字键进行时间的输入，也可以使用向上向下方向键进行选择性设置；使用左右方向键进行时、分、秒的选择设定；

时间设定成功以后按 F5 确定保存。

F6 退出到主界面如图 4。

注：在任何界面都可以使用数字键盘下的 Esc 退出到主界面。

UnRegistered

附录 A　CL3601B 三相交直流仪表检定装置的配置

A1　基本配置

A1.1　硬件: CL306B 三相程控功率源一台;
CL6019 直流标准源一台;
CL311V2/CL3112 三相多功能标准表一台;
台体（含控制器）一台。

A1.2　软件: CL3601B 本机操作系统;
CL3601B 计算机数据管理系统。

UnRegistered

敬告顾客

由于我们的宗旨是不断地更新我们的产品，本使用说明书就产品的特性、组成及设计电路等方面与实际上提供的设备会有较少的差异。一般我们会及时地提供修正附页，可正确地符合您的设备系列的要求。如果未能及是提供修正附页，敬请您咨询本公司客户服务部，会给您满意的答复。

UnRegistered

深圳市科陆电子科技股份有限公司

销售电话：0755-26719706　26719709　26719701

传　真：0755-26719702

客户服务部电话：0755-26518607

传　真：0755-26518603